

MANCHA DE *ALTERNARIA*

Aloisio Sartorato¹

Carlos A. Rava¹

INTRODUÇÃO

A mancha de *Alternaria* é uma doença considerada de importância secundária na cultura do feijoeiro comum no Brasil, exceto nos Estados do Espírito Santo e São Paulo e na Zona da Mata de Minas Gerais, onde sua incidência e severidade vem aumentando consideravelmente nos últimos anos. Nos demais Estados, sua ocorrência é esporádica e, devido a sua baixa incidência, pode não ser observada em algumas lavouras. Foi constatada em vários países nos continentes americano, europeu e africano (Zaumeyer & Tomas, 1957; Angus, 1967; Shands et al., 1964; Wellman, 1972; González, 1973; Ellis et al., 1976; Russel & Brown, 1977; Tu, 1982).

Geralmente, as perdas causadas por esta doença não são expressivas, mas podem atingir 12% (Abawi et al., 1977).

ETIOLOGIA

Esta enfermidade apresenta como agente causal várias espécies de *Alternaria*, incluindo *A. alternata* (Fr.) Keissler, *A. brassicae* f. sp. *phaseoli* Brun., *A. fasciculata* (Cke. & Ell.) L. R. Jones & Grout, *A. tenuissima* (Nees ex Fries) Wiltshire e *A. brassicicola* (Schw.) Wiltsh (Zaumeyer & Thomas, 1957; Saad & Hagedorn, 1969; Weber, 1973;

¹ Pesquisador, Dr., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP), Caixa Postal 179, 74001-970 Goiânia, GO.

Abawi et al., 1977; Russel & Brown, 1977; Bera, 1983). *A. alternata*, segundo Kranz et al. (1982) citados por Rolim et al. (1990), apresenta como sinônimos *A. tenuis* Nees, *A. macrospora* Zimm., *A. tabacina* e *A. longipes* (Ell. & Ev.) Mason. *A. brassicicola*, conforme Noble et al. (1958) citados por Rolim et al. (1990), é sinônimo de *A. oleracea*.

Estes patógenos pertencem à classe dos Deuteromicetos (fungos imperfeitos), à ordem Moniliales e à família Moniliaceae (Barnett & Hunter, 1972).

Segundo Simmons (1967) citado por Lucas (1971), *A. alternata* produz conidióforos de coloração castanho-amarelado a castanho-dourado, simples, retos ou curvos, lisos, com um a três septos, um poro apical, algumas vezes com o volume da célula basal ligeiramente aumentado e medem de 20 a 46 μ de comprimento e de 4 a 6 μ de largura. Os conídios são ovóides, obclavados ou elipsoidais, geralmente com um poro basal bem visível, sem bico, quando elipsoidais, ou com um bico cilíndrico sempre menor que o comprimento do conídio. O corpo do conídio mede, em média, 30,9 μ de comprimento por 12,6 μ e apresenta de três a oito septos transversais e um ou dois septos longitudinais. As paredes são lisas ou ligeiramente ásperas.

Alternaria brassicicola produz conidióforos de cor verde-oliva, septados, ramificados e medem de 35 a 45 μ de comprimento e de 5,0 a 7,5 μ de largura. Os conídios são retos a obclavados, em cadeias de 8 a 10, septados e, quando maduros, seu comprimento varia de 50 a 75 μ e a largura de 11 a 17 μ (Bera, 1983).

Alternaria brassicae produz hifas septadas, ramificadas, de coloração marrom-esverdeada, com conidióforos eretos. Os conídios são lisos, com bico longo, clavados e com vários septos transversais e longitudinais. Os conídios desenvolvem-se individualmente ou em cadeias de dois ou três esporos e medem de 50 a 350 μ de comprimento e de 9 a 33 μ de largura (Weber, 1973).

SINTOMATOLOGIA

Nos folíolos, os sintomas inicialmente são pequenas pontuações irregulares, de coloração marrom-avermelhada, com um bordo marrom-escuro (Foto 11). À medida que as manchas aumentam de tamanho, tomam formato circular com anéis concêntricos dentro da área afetada. A parte central, mais velha, da lesão pode cair, dando um aspecto perfurado. Frequentemente, as lesões coalescem, originando grandes áreas de tecido morto (Zaumeyer & Thomas, 1957).

O fungo também pode produzir pequenas manchas de coloração café na superfície das folhas e vagens que afetam as sementes em desenvolvimento (González, 1973; Abawi et al., 1977; Russel & Brown, 1977). Nas vagens, os locais afetados podem unir-se e formar riscos ou listras (Abawi et al., 1977).

Nas sementes brancas, apresenta-se como manchas marrom-esverdeadas que, às vezes, podem cobri-las totalmente. Os cotilédones das plântulas provenientes de sementes infectadas são enrugados, apresentando lesões isoladas de coloração ferruginosa, que podem estender-se por todo o cotilédone, onde o fungo esporula sob condições de alta umidade (Gomes & Dhingra, 1983).

EPIDEMIOLOGIA

Saad & Hagedorn (1969) determinaram que para o desenvolvimento da doença, entre as temperaturas de 16, 20, 24 e 28°C, a ótima foi de 16°C.

O fungo *Alternaria* spp. é considerado um parasita fraco, infectando tecidos senescentes durante períodos de alta umidade, que perduram por três a quatro dias (Saad & Hagedorn, 1969; Abawi et al., 1977), com temperaturas amenas (16 a 20°C). *A. alternata* pode penetrar no tecido do hospedeiro diretamente ou através dos estômatos (Saad & Hagedorn, 1969). Em cultivo artificial, este patógeno produz uma toxina,

denominada tentoxina, que induz clorose quando aplicada às raízes (Saad et al., 1970; Durbin et al., 1973). Entretanto, em infecções naturais, o patógeno não produz quantidades detectáveis desta toxina.

A idade da planta é um fator importante no desenvolvimento da doença. Plantas com seis semanas de idade mostraram-se mais suscetíveis ao patógeno do que as com três semanas (Saad & Hagedorn, 1969). Em estudos realizados por Queiroz et al. (1991c) foi demonstrado que a severidade da doença está diretamente relacionada com o aumento da idade da planta e da concentração de inóculo. Tu (1984) também observou que, muito embora a doença pudesse ser encontrada em plantas de qualquer idade, o aumento da severidade da doença estava relacionado com a senescência natural das folhas.

A. alternata sobrevive de uma estação a outra em restos de cultura infectados e em sementes infestadas e/ou infectadas (Tu, 1984). No Canadá, Tu (1984) demonstrou que as ervas daninhas que se desenvolvem juntamente com a cultura do feijoeiro comum são hospedeiras destes patógenos.

INOCULAÇÃO, AVALIAÇÃO E DETECÇÃO EM SEMENTES

Em meio de cultura, *A. alternata* cresce a partir de 4 até 36°C, com um ótimo entre 25 e 28°C (Saad & Hagedorn, 1970; Queiroz et al., 1991a).

Alternaria spp. pode ser cultivada em BDA (Saad & Hagedorn, 1969, 1970; González, 1973; Ungaro & Azevedo, 1983; Rolim et al., 1990) ou em meio V-8 (Ungaro & Azevedo, 1983; Queiroz et al., 1991a), onde esporula com ou sem injúria no micélio (González, 1973; Ungaro & Azevedo, 1983), sob regime de luz diurna natural durante vários dias (González, 1973), escuro contínuo (Ungaro & Azevedo, 1983) ou em um regime de luz contínua (Saad & Hagedorn, 1969; Rolim et al., 1990).

Para inoculação artificial, utilizam-se normalmente plantas com quatro semanas de idade (González, 1973; Queiroz et al., 1991b), as quais podem ser previamente deixadas em câmara de nevoeiro por 24

horas (Saad & Hagedorn, 1969). Depois deste pré-tratamento, pode-se polvilhar ou não as folhas com carborundum, raspando-as suavemente com gaze (Saad & Hagedorn, 1969). Tem-se utilizado concentrações de inóculo que variam desde 3×10^3 até 2×10^5 conídios/ml (Saad & Hagedorn, 1969; González, 1973; Queiroz et al., 1991b). De acordo com Saad & Hagedorn (1969), para que a infecção ocorra, é necessário um período mínimo de 24 horas de câmara úmida após a inoculação, observando que, quanto maior for este período (três a cinco dias), com umidade relativa próxima a 100%, maior será a severidade da doença. A seguir, as plantas devem ser transferidas para casa de vegetação, onde permanecem até a avaliação dos sintomas. Esta é realizada de 7 a 15 dias após a inoculação (Saad & Hagedorn, 1969; Queiroz et al., 1991b), podendo ser utilizada, para tanto, uma escala de nove graus, na qual: 1 = ausência de sintomas e 9 = aproximadamente 25% ou mais da área foliar coberta por lesões (Queiroz et al., 1991c), ou uma escala de cinco graus, em que: 1 = ausência de sintomas; 2 = infecção leve; 3 = infecção moderada; 4 = infecção severa com desfolhamento parcial; e 5 = plantas completamente desfolhadas ou mortas (Saad & Hagedorn, 1969).

Vários são os métodos que podem ser utilizados para a detecção do patógeno na semente: plaqueamento em BDA, sem desinfestação superficial (Oliveira & Mello, 1988) ou com desinfestação superficial e incubação à temperatura ambiente (Bolkan et al., 1978); papel de filtro, sem desinfestação superficial (Ferreira & Menezes, 1983; Charchar et al., 1988; Patrício et al., 1991); papel de filtro, com desinfestação superficial com hipoclorito de sódio a 0,5%, por 90 segundos, seguida de incubação a 22°C por sete dias, sob regime de 12/12 horas de luz negra e escuro (Ito et al., 1990); papel de filtro, com congelamento e incubação a 22°C, sob regime de alternância de 12/12 horas de escuro e de luz próxima ao ultravioleta (Rolim et al., 1990); e rolo de papel, com incubação por sete dias a 20°C (Patrício et al., 1991). Contudo, deve-se levar em consideração que a desinfestação superficial das sementes reduz a frequência de recuperação de patógenos nas mesmas (Rolim et al., 1990).

CONTROLE

O controle desta enfermidade consiste: na utilização de sementes de boa qualidade, produzidas por instituição idônea; no aumento do espaçamento de semeadura, tanto na linha como nas entrelinhas; na rotação de culturas; e no controle químico, para o qual utilizam-se pulverizações com clorotalonil (1,2 g/l), tiofanato (2,0 g/l), zineb (2,4 g/l) e iprodione (2,4 g/l) (Abawi et al., 1977; Tu, 1983). Entretanto, *A. alternata* pode ser insensível ou ainda favorecida por aplicações de benomyl (Abawi et al., 1977; Russel & Brown, 1977; Gomes & Dhingra, 1983; Tu, 1983) e clorotalonil (Tu, 1982, 1983). Oliveira et al. (1993) observaram que não houve diferença entre os métodos de aplicação de fungicidas convencionais e de fungigação quanto à detecção de *Alternaria* spp. em sementes.

Finalmente, a mancha de alternaria pode ser controlada pela utilização de cultivares resistentes, sempre que disponíveis. Estudos têm revelado que as cultivares IAPAR 14 (Oliveira et al., 1991), Mineiro Precoce, Manteigão Fosco 11, Diacol Calima e Jalo (Queiroz et al., 1991c) apresentaram maior resistência a esta doença.

LITERATURA CITADA

- ABAWI, G.S.; CROSIER, D.C.; COBB, A.C. Pod-flecking of snap beans caused by *Alternaria alternata*. **Plant Disease Report**, Washington, v.61, p.901-905, 1977.
- ANGUS, A. **Plant pests and diseases in Zambia**. Zambia: Mt. Mkulu Research Station, 1967. Partes 1-7. Suplemento.
- BARNETT, H.L.; HUNTER, B.B. **Illustrated genera of imperfect fungi**. Minneapolis: Burgess, 1972. 241p.

- BERA, S.C. A new leaf spot disease of beans caused by *Alternaria brassicicola*. **Indian Phytopathology**, New Delhi, v.36, p.729-730, 1983.
- BOLKAN, H.A.; COSTA, C.L.; FERREIRA, R.C. Fungos isolados de 43 variedades de feijoeiro e de *Vigna* cultivadas em vários estados do Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.3, p.77-78, 1978.
- CHARCHAR, M.J.A.; NASSER, L.C.B.; GOMES, A.C. Fungos associados às sementes de feijão e trigo produzidas nas áreas irrigadas do Distrito Federal. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.13, p.110, 1988.
- DURBIN, R.D.; UCHYTIL, T.F.; SPARAPANO, L. The effect of tentoxin on stomatal aperture and potassium content of guard cells. **Phytopathology**, St. Paul, v.63, p.1077-1078, 1973.
- ELLIS, M.A.; GÁLVEZ, G.E.; SINCLAIR, J.B. Hongos internamente portados por la semilla y calidad de la semilla de fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.) cosechado en fincas de pequeños agricultores en cuatro departamentos de Colombia. **Noticias Fitopatológicas**, v.5, p.79-82, 1976.
- FERREIRA, R.G.; MENEZES, M. População fúngica em sementes de 31 cultivares de feijão *Phaseolus vulgaris* L., no estado de Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.8, p.577, 1983.
- GOMES, J.L.L.; DHINGRA, O.D. *Alternaria alternata* - A serious pathogen of white colored snap bean (*Phaseolus vulgaris*) seeds. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.8, p.173-177, 1983.

- GONZÁLEZ, L.C. Mancha foliar del frijol (*Phaseolus vulgaris*) causada por *Alternaria* sp. en Costa Rica. **Turrialba**, San José, v.23, p.238-239, 1973.
- ITO, M.F.; DUDIENAS, C.; CASTRO, J.L. Sanidade de sementes de cinquenta materiais regionais e melhorados de feijão. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 3., 1990, Vitória. **Resumos**. Vitória: EMCAPA, 1990. Resumo 74 (EMCAPA. Documentos, 62).
- LUCAS, G.B. *Alternaria alternata* (Fries) Keissler, the correct name for *A. tenuis* and *A. longipes*. **Tobacco Science**, v.15, p.37-42, 1971.
- OLIVEIRA, M.Z.A.; MELLO, S.C.M. Fungos associados a sementes de feijão no estado da Bahia. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.13, p.150, 1988.
- OLIVEIRA, S.H.F.; BARROS, B.C.; CASTRO, J.L.; AUGUSTI, J.N.; AMARAL, H.M.; SEBASTIANI, J.C. Reação de cultivares de feijão a doenças da parte aérea e podridões radiculares, em diferentes municípios de São Paulo. In: SEMINÁRIO SOBRE PRAGAS E DOENÇAS DO FEIJOEIRO, 4., 1991, Campinas. **Anais**. Campinas: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1991. p.5.
- OLIVEIRA, S.M.A.; SILVA, D.M.W.; FERREIRA, G.F.A.; MENEZES, M. Esporulação e crescimento micelial de *Alternaria* sp. sob diferentes meios de cultura e regime de luminosidade. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v.19, p.35, 1993.
- PATRÍCIO, F.R.A.; ORTOLANI, D.B.; GOMES, R.B.R. Sanidade de sementes de feijão no Estado de São Paulo. In: SEMINÁRIO SOBRE PRAGAS E DOENÇAS DO FEIJOEIRO, 4., 1991, Campinas. **Anais**. Campinas: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1991. p.17.

- QUEIROZ, F.M.; BATISTA, U.G.; BROMMONSCHENKEL, S.H.; FERREIRA, F.A. Efeitos de meios de cultura, temperatura e regime de luz no crescimento e esporulação de *Alternaria* sp. do feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.16, p.XXII, 1991a.
- QUEIROZ, F.M.; BATISTA, U.G.; BROMMONSCHENKEL, S.H.; FERREIRA, F.A. Influência da idade da planta e da concentração de inóculo de *Alternaria* sp. sobre a severidade da mancha de alternaria do feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.16, p.XXXII, 1991b.
- QUEIROZ, F.M.; BATISTA, U.G.; BROMMONSCHENKEL; FERREIRA, F.A. Reação de genótipos de feijoeiro à *Alternaria* sp. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.16, p.XLIX, 1991c.
- ROLIM, P.R.R.; CENTURION, M.A.P.C.; MENTEN, J.O.M. *Alternaria* sp. em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*): incidência na semente, tipos morfológicos, patogenicidade e transmissibilidade de diferentes isolados. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v.16, p.130-139, 1990.
- RUSSEL, P.E.; BROWN, L. *Alternaria alternata* on *Phaseolus vulgaris*. **Plant Pathology**, Oxford, v.26, p.47, 1977.
- SAAD, S.; HAGEDORN, D.J. Symptomatology and epidemiology of *Alternaria* leaf spot of bean, *Phaseolus vulgaris*. **Phytopathology**, St. Paul, v.59, p.1530-1533, 1969.
- SAAD, S.; HAGEDORN, D.J. Growth and nutrition of an *Alternaria* pathogenic to snapbeans. **Phytopathology**, St. Paul, v.60, p.903-906, 1970.

- SAAD, S.; HALLOIN, J.M.; HAGEDORN, D.J. Production, purification, and bioassay of tentoxin. **Phytopathology**, St. Paul, v.60, p.415-418, 1970.
- SHANDS, H.; VIEIRA, C.; ZAUMEYER, W.J. Observations on dry bean diseases in Brazil. **Plant Disease Reporter**, Washington, v.48, p.784-787, 1964.
- TU, J.C. Etiology of black pod disease and seed coat discoloration of white beans. **Canadian Journal of Plant Science**, Ottawa, v.62, p.277-284, 1982.
- TU, J.C. Efficacy of iprodione against *Alternaria* black pod and white mold of white bean. **Canadian Journal of Plant Pathology**, Guelph, v.5, p.133-135, 1983.
- TU, J.C. Biology of *Alternaria alternata*, the causal fungus of black pod disease of white beans in southwestern Ontario. **Phytopathology**, St. Paul, v.74, p.820, 1984.
- UNGARO, M.R.G.; AZEVEDO, J.L. Estudo do desenvolvimento de *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler em condições de laboratório. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.8, p.591, 1983.
- WEBER, G.F. **Bacterial and fungal diseases of plants in the tropics**. Gainesville: University of Florida, 1973. p.49-67.
- WELLMAN, F.L. **Tropical american plant disease (neotropical phytopathology) problems**. New Jersey: Scarecrow, 1972. 989p.
- ZAUMEYER, W.J.; THOMAS, H.R. **A monographic study of bean diseases and methods for their control**. Washington: USDA, 1957. 255p. (USDA. Technical Bulletin, 868).